

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-284111

(43)Date of publication of application : 15.10.1999

(51)Int.Cl. H01L 23/373
H05K 7/20

(21)Application number : 10-084795 (71)Applicant : SUMITOMO SPECIAL METALS
CO LTD

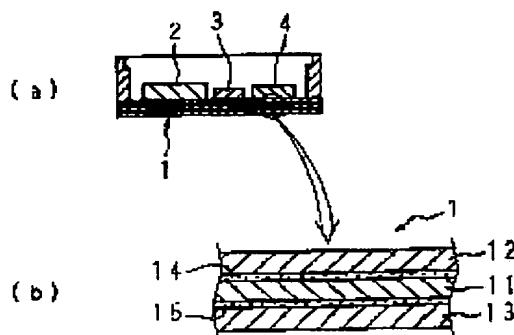
(22)Date of filing : 30.03.1998 (72)Inventor : UEDA MASAMI
ISHIO MASAOKI
NAKABAYASHI YOSHIHIRO
YAMAMOTO MASAOKI
NODA HIDETOSHI

(54) HEAT SINK MEMBER, MANUFACTURE THEREOF AND SEMICONDUCTOR PACKAGE
USING THE HEAT SINK MEMBER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid breaking or cracking when cladding a steel sheet to an Mo or W plate used as a heat sink base.

SOLUTION: Clad sheets 12, 13 composed of steel plates (or sheets) with brazing filler metal 14, 15 deposited to first surfaces of the plates are bonded on the both surfaces of a base 11 composed of an Mo plate (or sheet) with the brazing filler metal 14, 15 laid thereon to obtain composite clad materials, and the brazing filler metal 14, 15 of the composite clad materials on both sides of the base 11 are metal-bonded to form a unified body.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-284111

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 1 L 23/373

H 0 1 L 23/36

M

H 0 5 K 7/20

H 0 5 K 7/20

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-84795

(22) 出願日 平成10年(1998) 3 月30日

(71) 出願人 000183417

住友特殊金属株式会社

大阪府大阪市中央区北浜 4 丁目 7 番 19 号

(72) 発明者 植田 雅巳

大阪府吹田市南吹田 2 丁目 19 番 1 号 住友
特殊金属株式会社吹田製作所内

(72) 発明者 石尾 雅昭

大阪府吹田市南吹田 2 丁目 19 番 1 号 住友
特殊金属株式会社吹田製作所内

(72) 発明者 中林 良博

大阪府吹田市南吹田 2 丁目 19 番 1 号 住友
特殊金属株式会社吹田製作所内

(74) 代理人 弁理士 河野 登夫

最終頁に続く

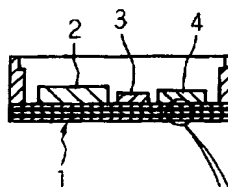
(54) 【発明の名称】 ヒートシンク部材及びその製造方法、並びにヒートシンク部材を用いた半導体パッケージ

(57) 【要約】

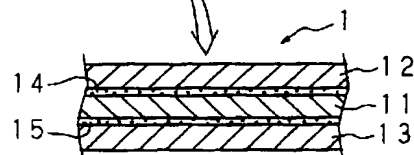
【課題】 ヒートシンク部材の基材として用いるモリブデン板又はタングステン板に銅板をクラッドする差異に割れ、ひびが発生するのを防止する。

【解決手段】 モリブデン製の板（又はシート）からなる基材 11 の両面に、予め片面にろう材 14、15 を固着せしめた銅製の板（又はシート）からなる合せ材 12、13 におけるろう材 14、15 面を重ね合わせて接合し、複合した合せ材を得、基材 11 の両面に複合した合せ材 12、13 のろう材 14、15 を金属結合させて一体的に接合せしめる。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シート状の基材と、夫々予め片面にろう材が固着されており、このろう材が固着された面が、前記基材の両面にろう材の溶融によって接合せしめられたシート状の合せ材とからなることを特徴とするヒートシンク部材。

【請求項2】 前記ろう材はMn-Ni-Cu系合金であって、Mn：5～40wt%、Ni：0～30wt%、Cu：40～95wt%及び不可避不純物で構成されていることを特徴とする請求項1記載のヒートシンク部材。

【請求項3】 前記ろう材はCr：0.1～5wt%、又はCo：1～15wt%の少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項1又は2記載のヒートシンク部材。

【請求項4】 前記基材はモリブデン又はタングステンであり、また合せ材は銅であることを特徴とする請求項1、2又は3記載のヒートシンク部材。

【請求項5】 シート状又は帯状の合せ材の片面にシート状又は帯状のろう材を重ね合わせつつ圧接した後、加熱処理して合せ材とろう材とを一体的に接合させ、前記ろう材面を向い合わせた2つの合せ材間にシート状又は帯状の基材を挟んで相互に接合せしめることを特徴とするヒートシンク部材の製造方法。

【請求項6】 シート状の基材と、該基材の両面夫々に、予め片面に固着されているろう材を介在させて圧着せしめられたシート状の合せ材とからなるヒートシンク部材の少なくとも一の面に半導体部品を固定したことを特徴とする半導体パッケージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子部品等から発生する熱を吸収し、外部へ放散させるためのヒートシンク部材及びその製造方法、並びにヒートシンク部材を用いた半導体パッケージに関する。

【0002】

【従来の技術】ヒートシンク部材としては従来、CMCクラッド材（モリブデンを基材とし、銅を合せ材としてクラッドしたもの）又はCWCクラッド材（タングステンを基材とし、銅を合せ材としてクラッドしたもの）等が知られている。

【0003】図12(a)は特開平6-268115号公報に開示されているCMCクラッド材からなる従来のヒートシンク部材を示す断面図であり、モリブデン(Mo)板、又はタングステン(W)板等からなる基材11を、銅(Cu)板からなる合せ材12、13で挟んで熱間で一軸加工法で圧着させ、相互に拡散接合させた構造となっている。

【0004】図12(b)は従来のヒートシンク部材の製造過程を示す模式図であり、リールから繰り出した帯状のMo板からなる基材11の両面に同じくリールから繰

り出した帯状のCu板からなる合せ材12、13を重ね合わせつつロール21、21間を通して冷間圧延を施し、基材11と合せ材12、13とを一体的に金属結合させた後、製品寸法に合わせて切断する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで図12(a)に示す如きシート状の基材11と同じくシート状の合せ材12、13とを重ね合わせて熱間で加圧接合させる方法では、基材11として用いられる材料であるモリブデン、タングステンは硬く、伸びが小さいために、割れ、ひびの発生を防止するには比較的高い温度下で加熱することが必要となり、コストアップを免れ得ず、しかも作業が間欠的に行われるため生産性が低い。また図12(b)に示す如き冷間圧延する方法では生産性が高いが、圧延過程で基材11に割れ、ひびが一層発生し易く、製品としての歩留りが悪いという問題があった。本発明はかかる事情に鑑みなされたものであって、その目的とするところは、基材に硬く、伸びの小さい材料を用いても割れ、ひびを発生させることなく、合せ材との接合を効率的に行えるようにしたヒートシンク部材及びその製造方法、並びにヒートシンク部材を用いた半導体パッケージを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係るヒートシンク部材は、シート状の基材と、夫々予め片面にろう材が固着されており、このろう材が固着された面が、前記基材の両面にろう材の溶融によって接合せしめられたシート状の合せ材とからなることを特徴とする。第1の発明にあっては、合せ材の片面に予めろう材を圧着させておき、この状態で基材の両面に、予めろう材を接合させた合せ材を重ねて接合せしめることとしたから、固くて脆い基材を圧延することなく、合せ材と基材を接合することができるため、製造時における割れ、ひびを防止することができる。

【0007】第2の発明に係るヒートシンク部材の製造方法は、シート状又は帯状の合せ材の片面にシート状又は帯状のろう材を重ね合わせつつ圧接した後、加熱処理して合せ材とろう材とを一体的に接合させ、前記ろう材面を向い合わせた2つの合せ材間にシート状又は帯状の基材を挟んで相互に接合せしめることを特徴とする。第2の発明にあっては、シート状又は帯状の合せ材に、同じくシート状又は帯状のろう材を重ねて連続的に圧着せしめることで複合した合せ材を得、この複合した合せ材の向い合せたろう材間に、シート状又は帯状の基材を介在させて相互に接合させることで連続的な生産ラインを構成出来る。

【0008】第3の発明に係る半導体パッケージは、シート状の基材と、該基材の両面夫々に、予め片面に固着されているろう材を介在させて圧着せしめられたシート状の合せ材とからなるヒートシンク部材の少なくとも一

の面に半導体部品を固定したことを特徴とする。第3の発明にあっては、ヒートシンク部材の歩留りが高く、安定した放熱機能が得られるため、搭載した電子部品の品質維持が図れて、信頼性を高め得る。

【0009】

【発明の実施の形態】以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づき具体的に説明する。

（実施の形態1）図1は本発明に係る実施の形態1であるヒートシンク部材及びこれを用いた半導体パッケージの構成を示す模式的平面図、図2(a)は図1のII-II線による断面図、図2(b)は同じくその部分拡大断面図であり、図中1はヒートシンク部材、5はヒートシンク部材1上に銀ろう付けにより固定されたFe-Ni-Co系合金等で作られた筐体である。そして筐体5の内側には銀ろう付けによって薄膜基板2、同じくチップ3、同じくチップコンデンサ4が固定されている。なお図1、図2においては半導体パッケージの蓋部分を外した状態で示してある。

【0010】ヒートシンク部材1は図2(b)に明らかなようにモリブデン(Mo)製、又はタングステン(W)製の板(又はシート)を基材11とし、銅(Cu)製の板(又はシート)を合せ材12、13としたクラッド材として構成され、基材11と各合せ材12、13との間はこの間に介在させたるろう材14、15にて拡散接合せしめられており、全体として5層構造を有している。

【0011】ろう材14、15は後述する如く予め合せ材12、13の各片面に一体的に拡散接合(金属結合)されており、この状態で基材11の両面に、夫々ろう材14、15を接合した面を対向させて合せ材12、13を重ね合わせ、加熱しつつ、又は冷間にて接合させ、その後熱処理(焼鈍処理)によって、図2(b)に示す如くろう材14、15を介在させて基材11と合せ材12、13とを一体的に接合(金属結合)させてヒートシンク部材1に製造される。

【0012】ろう材14、15はMn-Ni-Cu系合金であり、熔融温度条件、加工条件及び熱伝導条件からその組成はMn:5~40重量(wt)%, Ni:0~30wt%, Cu:40~95重量(wt)%及び炭素、硫黄等の不可避不純物で構成される。

【0013】またこれに加えてろう材14、15の耐食性改善のためにCr:0.1~5wt%、又は冷、熱間塑性加工性を改善するためにCo:1~15wt%のうちの少なくとも1つ又は2つが添加される。

【0014】ろう材14、15の融点は、ヒートシンク部材1として金属接合せしめるべき基材11及び合せ材12、13の融点よりも低いこと、またチップ3等をヒートシンク部材1に銀ろう付けする際の温度で溶融しないこと、つまり基材11、合せ材12、13の融点よりも低く、且つ銀ろう付け温度よりも融点が高いことが絶対条件である。ちなみに基材11として用いられるMo

の融点は2622℃、合せ材12、13として用いられるCuの融点は1083℃、半導体パッケージを組立てるための銀ろう付け温度は600~900℃であるから、ろう材14、15としての融点条件は、若干の余裕をみて略940℃以上、1050℃以下である。

【0015】上述したろう材14、15としての組成の適正範囲は上記した融点条件を満足すると共に、加工条件及び熱伝導条件を満たすように定められており、以下具体的に制限理由を説明する。図3~図8はろう材の組成と融点との関係を示す三元系状態図であり、3辺にMn、Ni、Cu夫々のwt%(0~100)をとって示してある。なお三元系状態図中には融点を等温線(破線)で示してある。前述した如くろう材14、15としての絶対条件である融点範囲は、940℃以上、1050℃以下であることから、Mn、Ni、Cuの組成は図3にハッチングを付して示した範囲内である必要がある。

【0016】またろう材14、15を構成するMn-Ni-Cu系合金においては、加工時において材質そのものが極めて脆く、熱間及び冷間加工が難しい範囲(略Mn:30~58wt%, Ni:20~52wt%, Cu:0~40wt%)があり、図4にハッチングを付して示す範囲がこれに相当する。従って図3にハッチングを付して示す範囲から図4にハッチングを付して示す範囲を除外する必要がある。

【0017】更にろう材14、15を構成するMn-Ni-Cu系合金においては、熱伝導性が低く、十分なヒートシンク機能が得られない範囲(略Mn:40~72wt%, Ni:0~52wt%, Cu:0~48wt%)があり、図5にハッチングを付して示す範囲がこれに相当する。従って図3に示すハッチングを付して示す範囲から図5にハッチングを付して示す範囲を除外する必要がある。この結果残された範囲は図6においてハッチングを付して示す範囲である。

【0018】ところで前述した如くろう材14、15を構成するMn-Ni-Cu系合金における耐食性改善及び冷、熱間塑性加工性改善の観点から前述した如く必要に応じてCr、Co、又はこれらを混合したものを付加するが、これらを加えると、ろう材としての融点は高くなる。この結果、図7に網目ハッチングを付して示す範囲は、図3に明らかな如く、当初融点条件よりも低いため除外されていた範囲であるが、前述の如く融点の上昇する結果、この範囲が融点条件を満たすこととなり、結果的にろう材14、15として使用が可能な範囲となる。従って図6及び図7に夫々にハッチングを付して示す範囲を合わせた図8にハッチングを付して示す範囲がろう材14、15としての適正な組成範囲(Mn:5~40wt%, Ni:0~30wt%, Cu:40~95wt%及び不可避不純物)となる。

【0019】次にCr、Coの組成の制限理由を説明す

る。Crはろう材14、15としてのMn-Ni-Cu系合金における主として耐食性を改善するための成分であり、その組成を0.1~5wt%としたのは0.1wt%未満では耐食性が改善されず、また5wt%を越えると、加工性が劣化することによる。従って、Crは0.1~5wt%、より望ましくは0.3~2wt%の範囲とする。またCoはろう材14、15としてのMn-Ni-Cu系合金における主として冷、熱間塑性加工性を改善するための成分であり、その組成を1.0~15wt%としたのは1.0wt%未満では効果がなく、また15wt%を越えると融点が高くなり、加工性が劣化することによる。従ってCoは1.0~15wt%の範囲、より望ましくは5~12wt%の範囲とする。

【0020】

表 1

区分	No.	組 成 (単位: wt%)								加工性	耐食性	銀ろう付時の安定性	備 考
		Cu	Ni	Mn	Cr	Co	Ag	Fe	その他				
本発明のろう材の材料例	1	R	10.1	15.2	—	—	—	—	—	○	○	○	
	2	R	9.8	25.3	—	—	—	—	—	○	○	○	
	3	R	—	10.3	4.5	—	—	—	—	○	○	○	
	4	R	15.0	35.1	—	1.3	—	—	—	○	○	○	
	5	R	21.0	29.8	—	5.2	—	—	—	○	○	○	
	6	R	31.7	35.8	1.2	4.9	—	—	—	○	○	○	
	7	R	5.3	38.4	2.5	13.3	—	—	—	○	○	○	
従来のろう材の材料例	1	28	—	—	—	—	72	—	—	△	△	×	市販Agろう材 (BAg-8: JIS 規格)
	2	—	R	—	13.5	—	—	4.60	B3.01 Si4.58	×	○	×	市販Niろう材BNi-1 (JIS規格、粉末のみで供給)
	3	—	R	—	—	—	—	—	P11.5	×	○	○	市販Niろう材BNi-6 (JIS規格、粉末のみで供給)
	4	—	R	—	14.3	—	—	—	P10.7	×	○	○	市販Niろう材BNi-7 (JIS規格、粉末のみで供給)

※R: 残部を示す

【0022】表1から明らかなように本発明に係るヒートシンク部材1に用いたろう材にあっては加工性、耐食性、銀ろう付時の安定性のいずれにも優れていることが解る。またMn、Ni、Cuについて所定の組成条件を満たせば、Cr又はCoを含まない場合(材料番号 No. 1、No.2)でも加工性、耐食性、安定性が得られていることが解る。

【0023】またMn、Ni、Cuについて所定の組成条件を満たす限り、これにCrを加え(本発明の材料番号 No.3)でも加工性、耐食性、安定性をより高めることはあってもこれらの特性が損なわれることがないことは、明らかである。更に、Mn、Ni、Cuについて所定の組成条件を満たせば、Coを加え(材料番号 No. 4、5)、又はCr及びCoを所定の範囲内で加え(材料番号 No.6、7)でも加工性、耐食性、安定性をより

40

高めることはあっても、これらが損なわれることはないことが明らかである。これに対して従来の材料例 No.1~No.4では、特に塑性加工が不可となることが多く、また銀ろう付時の安定性の面では流出状態となり、問題が多いことが解る。

【0024】表1に示した組成のろう材(材料番号 No.1~No.7)を用いて基材(Mo又はW)と合せ材Cuとを接合させて作成した厚さ(mm)の異なる各種のヒートシンク部材(本発明の材料番号 No.1~No.7)と、ろう材を用いないで基材と合せ材とを接合した従来の材料例とについて、その熱伝導率W/m・K、熱膨張率(×10⁻⁶/K)を調べた結果を表2に示す。

【0025】

【表2】

*【実施例】本発明に係るヒートシンク部材に用いるろう材(材料番号 No.1~No.7)と従来のろう材(材料例 1~4)とを用いて、夫々のろう材自身の冷、熱間加工性、JISH8502のCASS試験における耐食性、部品銀ろう付時のろう材自身の熱安定性等についての比較試験を行った結果を表1に示す。表1中の評価欄のうち冷、熱間加工性について、○印: 冷、熱間加工性良好、△印: 冷、熱間加工困難、×印: 加工不可、であることを示す。また耐食性について、○印: 若干変色、△印: 変色、×印: 腐食、を夫々示している。銀ろう付時の安定性について、○印: 安定、△印: 半熔融状態、×印: 流出、を示している。

【0021】

【表1】

表 2

実施例番号	ヒートシンク部材の基材、合せ材及びこれらの板厚				ろう付け条件			ヒートシンク部材の特性	
	Cu	Mo	W	Cu	材料No	板厚 μm	加熱温度 ℃	熱伝導率 W/m・K	熱膨張率 ×10 ⁻⁶ /K
1	2	2		2	1	1	1050	206	10.4
2	0.3	0.5		0.3	3	1.2	1050	180	9.0
3	0.14		0.35	0.14	2	2	980	194	7.3
4	0.2	0.25		0.2	4	1.5	950	194	9.8
5	0.2		0.25	0.2	5	1	1000	217	8.9
6	0.1	0.15		0.1	6	1	1030	185	9.3
7	0.35		1.5	0.35	7	1	1030	177	6.4

【0026】表2から明らかな如く本発明の実施例 No. 1～No.7については熱伝導率が略180W/m・K以上となっており、ヒートシンク部材としての条件を満たしている。また熱膨張率についても略6.5～11×10⁻⁶/Kの値が得られており、ガリウム砒素を基板とするチップ3の熱膨張率6.5×10⁻⁶/K及びチップコンデンサ4の熱膨張率11～13×10⁻⁶/Kに対応し得ることが解る。

【0027】(実施の形態2)図9は本発明に係るヒートシンク部材の製造過程を示す工程説明図である。先ず図9(a)に示す如く、Cu製の帯状をなす合せ材12(又は13)をリールから繰り出す一方、帯状をなすろう材14(又は15)も同様にリールから繰り出し、夫々相互に接合させるべき面に対して粗面化加工を施した後、冷間にてロール21、21間に重ね合わせた状態で通し、圧着させて一体化する。次に一体化した帯状物を焼鈍炉22に通して適正な温度800℃前後に加熱することで、合せ材12(又は13)とろう材14(又は15)との接合面を拡散接合させた帯状の一体物、即ち帯状の複合した合せ材を得る。

【0028】次に図9(b)に示す如く別途用意したMo(モリブデン)又はW(タングステン)製の板又はシート状をなす基材11に合わせて複合した帯状の合せ材を略同形、等大の板又はシート状に切断し、板又はシート状をなす基材11の上、下面に夫々ろう材14、15を対向させた状態で複合した合せ材を重ね合わせる。このようにして得た複合材を、ろう材14、15の溶融温度にまで加熱することで、ろう材14、15を溶融し、図9(c)に示す如く基材11と合せ材12、13とをろう材14、15を介在させて相互に金属結合させて一体化し、ヒートシンク部材1を得る。

【0029】なお上述の実施の形態2にあっては基材11及び複合した合せ材12、13を同形、等大の板又はシート状に切断し、これを重ね合わせて加熱し、一体化する構成を説明したが、図9(a)に示す如くにして得た

帯状の複合した合せ材12、13を2本用意し、これらを夫々のろう材14、15を接合した面を対向させると共に、この間に帯状をなす基材11を送り込み、ロールによって3枚を重ね合せつつ加熱炉内に通してろう材14、15を溶融させ、連続的に接合せしめて帯状をなすヒートシンク部材1を得、これを製品に合わせて切断することとしてもよい。これによって連続的な生産ラインを構成出来、生産性を高め得る。

【0030】また基材11は帯状に限らず板又はシート状に形成しておき、これを帯状をなす2本の複合した合せ材12、13間に順次的に送り込んで重ね合わせ、加熱炉にてろう材14、15を溶融させ、板又はシート状の基材11と複合した帯状の合せ材12、13とを接合し、これを基材11の長さに合わせて切断してもよい。

【0031】(実施の形態3)実施の形態3は本発明に係るヒートシンク部材の製造方法の他の例を示している。図10はヒートシンク部材の製造方法を示す説明図であり、Mo(モリブデン)又はW(タングステン)製の帯状をなす基材11を中心にして、その上、下に帯状をなすろう材14、15を、更にその上方、下方にCu(銅)製の帯状をなす合せ材12、13を夫々幅方向の中心線が略同一平面上に位置するようにして連続的に繰り出し、途中ワイヤブラシ31を用いて基材11の両面、ろう材14、15の両面及び合せ材12、13の片面を粗面化した後、ロール32で案内し、ヒータH1にて軟化させ、この状態で5枚の帯状物の幅方向の中心線が略一致する状態で圧延ロール33、33にて一本の帯状物となるように圧接する。

【0032】この一本にした帯状物を更にヒータH2に通してろう材14、15を半溶融状態とすることでろう材14、15は基材11、合せ材12、13の表面になじみ、基材11と合せ材12、13とがろう材14、15を介して拡散結合された状態となり、リール34に巻き取られる。

【0033】図11は実施の形態3に示す方法により得

たヒートシンク部材における基材 11 と合せ材 12、13 の接合強さと圧延ロール 33、33 による圧下前後の厚さの比 (%) との関係を示すグラフであり、基材 11 と合せ材 12、13 との接合強さ (N/mm) を縦軸に、またリダクション〔{(圧延前の基材 11 + 合せ材 12 + 合せ材 13 + ろう材 14 + ろう材 15 の厚みの合計) - ヒートシンク部材の厚さ} / (圧延後の基材 11 + 合せ材 12 + 合せ材 13 + ろう材 14 + ろう材 15 の厚みの合計)〕% を横軸にとって示してある。

【0034】図 11 から明らかなように同じ接合強さを得る場合に、本発明の実施例は従来例と比較して 10% 程度リダクションを小さく、換言すれば圧延ロール 33、33 による圧下量が小さくて済み、基材 11 を Mo (モリブデン)、W (タングステン) 等の脆い材料で構成しても、これらに割れ、ひびを生ぜしめる可能性が低減されることとなる。

【0035】

【発明の効果】第 1 の発明にあっては、合せ材の片面に予めろう材を圧着させておき、この状態で基材の両面に、予めろう材を接合させた合せ材を重ねて接合せしめることとしたから、硬くて脆い基材を圧延することなく、合せ材と基材を接合することができるため、製造時における割れ、ひびを防止することができる。

【0036】第 2 の発明にあっては、シート状又は帯状の合せ材に同じくシート状又は帯状のろう材を重ねて連続的に圧着せしめることで複合した合せ材を得、この複合した合せ材の向い合せたろう材間に、シート状又は帯状の基材を介在させて相互に接合させることで連続的な生産ラインを構成出来る。

【0037】第 3 の発明にあっては、ヒートシンク部材の歩留りが高いと共に、安定した抜熱機能が得られるため、搭載した電子部品の品質維持が図れて、信頼性を高め得る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るヒートシンク部材を用いて製作し*

* た半導体パッケージの模式的平面図である。

【図 2】図 1 の II-II 線による断面図及び部分拡大断面図である。

【図 3】Mn-Ni-Cr 系合金を、ろう材としての融点条件からみた適正な組成範囲を示す三元系状態図である。

【図 4】ろう材としての冷、熱間加工条件からみた排除すべき組成範囲を示す三元系状態図である。

【図 5】ろう材としての熱伝導条件からみた排除すべき組成範囲を示す三元系状態図である。

【図 6】図 3 に示す組成範囲から図 4、図 5 に示す排除すべき組成範囲を減じた残りの適正な組成範囲を示す三元系状態図である。

【図 7】ろう材に Cr 又は Co を加えたことによる融点の上昇により適正な組成範囲となった部分を示す三元系状態図である。

【図 8】図 6 及び図 7 に示す範囲を加えたろう材としての適正な組成範囲を示す三元系状態図である。

【図 9】本発明の実施の形態 2 であるヒートシンク部材の製造過程を示す工程説明図である。

【図 10】本発明の実施の形態 3 であるヒートシンク部材の他の製造方法を示す説明図である。

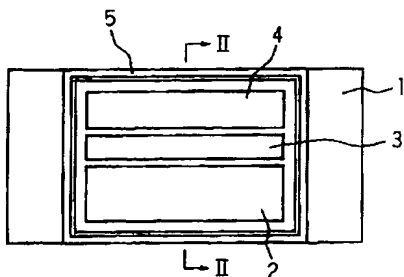
【図 11】実施の形態 3 で得たヒートシンク部材の基材と合せ材との接合強さと圧延ロールによる圧下のリダクション (%) との関係を示すグラフである。

【図 12】従来のヒートシンク部材を示す断面図及び製造過程を示す模式図である。

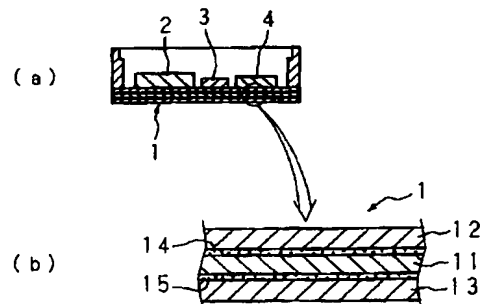
【符号の説明】

- 1 ヒートシンク部材
- 2 薄膜基板
- 3 チップ
- 4 チップコンデンサ
- 11 基材
- 12、13 合せ材
- 14、15 ろう材

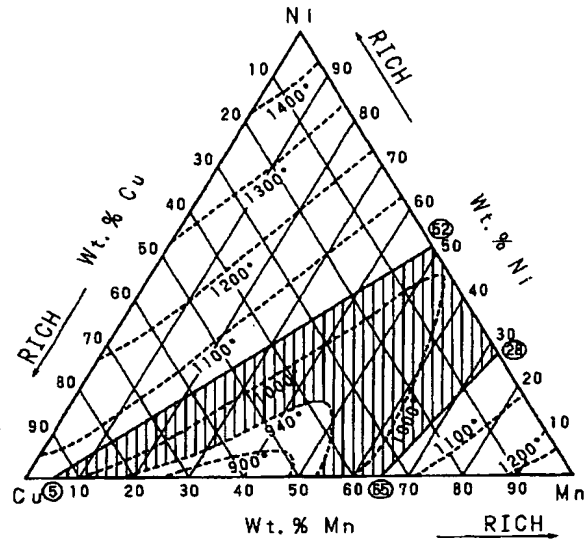
【図 1】



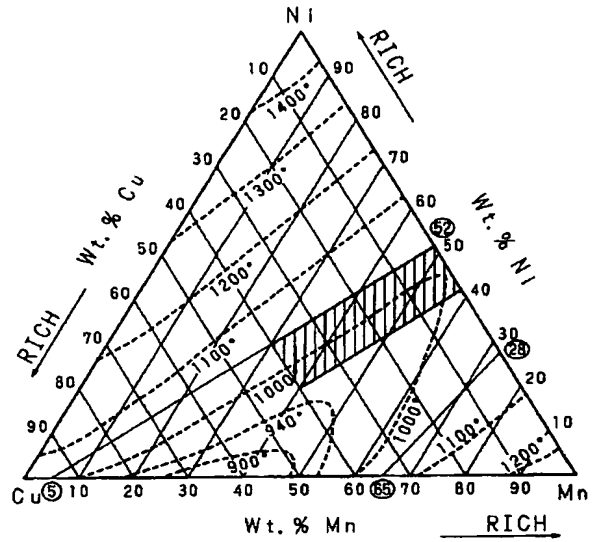
【図 2】



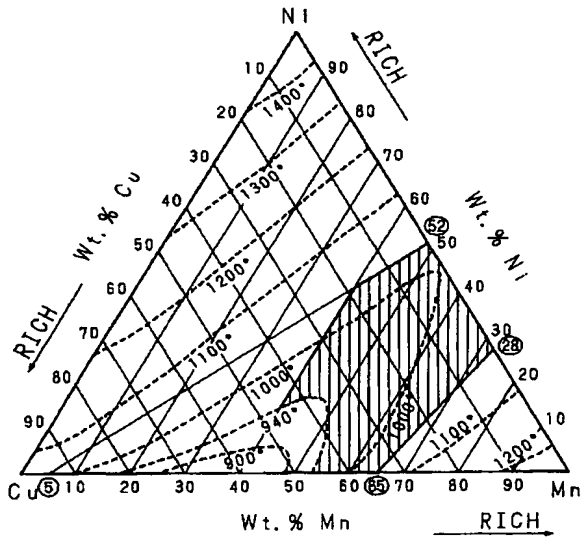
【図3】



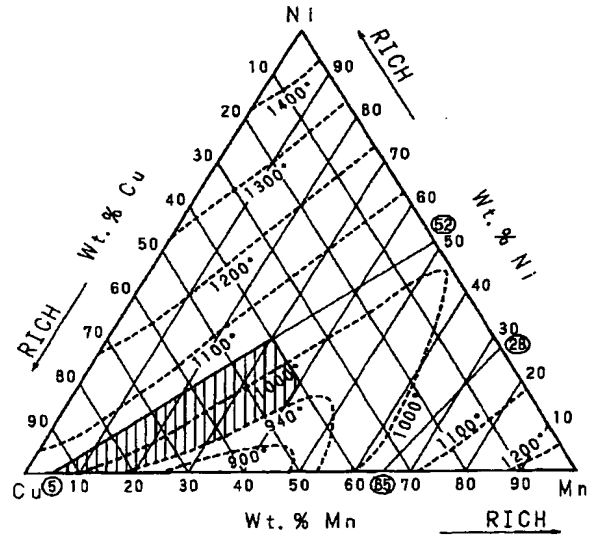
【図4】



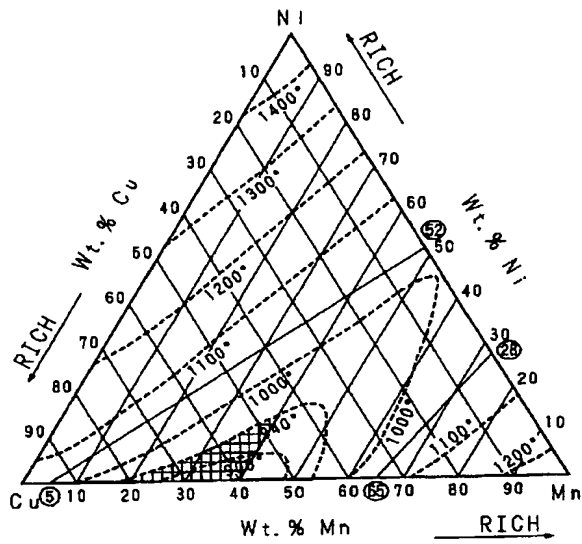
【図5】



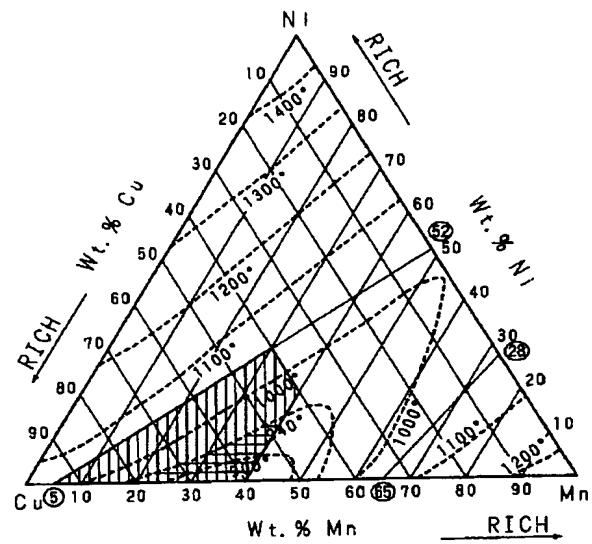
【図6】



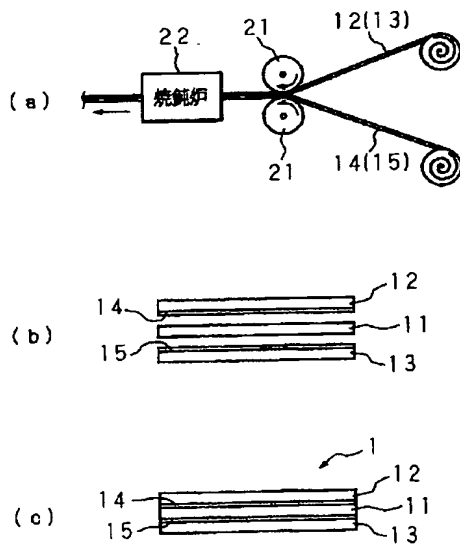
【図7】



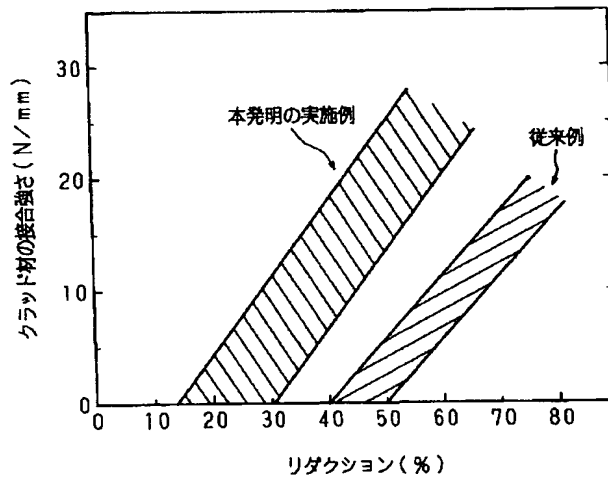
【図8】



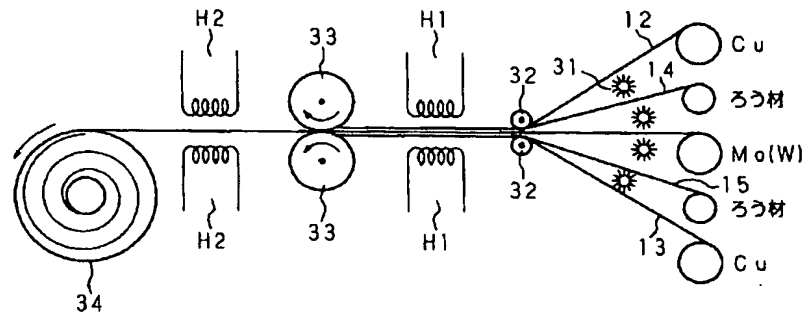
【図9】



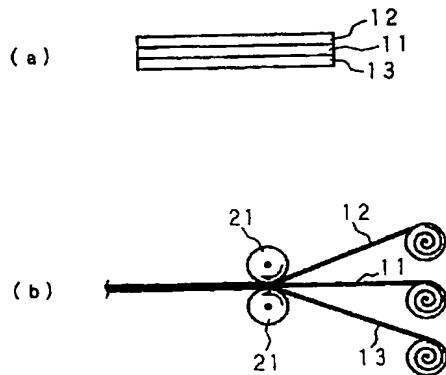
【図11】



【図 10】



【図 12】



【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 3 月 25 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで図 12 (a) に示す如きシート状の基材 11 と同じくシート状の合せ材 12、13 とを重ね合わせて熱間で加圧接合させる方法では、基材 11 として用いられる材料であるモリブデン、タングステンは硬く、伸びが小さいために、割れ、ひびの発生を防止するには比較的高い温度下で加工することが必要となり、コストアップを免れ得ず、しかも作業が間欠的に行われるため生産性が低い。また図 12 (b) に示す如き冷間圧延する方法では生産性が高いが、圧延過程で基材 11 に割れ、ひびが一層発生し易く、製品としての歩留りが悪いという問題があった。本発明は

かかる事情に鑑みなされたものであって、その目的とするところは、基材に硬く、伸びの小さい材料を用いても割れ、ひびを発生させることなく、合せ材との接合を効率的に行えるようにしたヒートシンク部材及びその製造方法、並びにヒートシンク部材を用いた半導体パッケージを提供することにある。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】表 1 に示した組成のろう材（材料番号 No. 1 ~ No. 7）を用いて基材（Mo 又は W）と合せ材 Cu とを接合させて作成した厚さ (mm) の異なる各種のヒートシンク部材（本発明の材料番号 No. 1 ~ No. 7）について、その熱伝導率 $W/m \cdot K$ 、熱膨張率 ($\times 10^{-6}/K$) を調べた結果を表 2 に示す。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正内容】

【0033】図11は実施の形態3に示す方法により得たヒートシンク部材における基材11と合せ材12、13の接合強さと圧延ロール33、33による圧下前後の*

*厚さの比(%)との関係を示すグラフであり、基材11と合せ材12、13との接合強さ(N/mm)を縦軸に、またリダクション〔{(圧延前の基材11+合せ材12+合せ材13+ろう材14+ろう材15の厚みの合計)-ヒートシンク部材の厚さ}/(圧延前の基材11+合せ材12+合せ材13+ろう材14+ろう材15の厚みの合計)]%を横軸にとって示してある。

【手続補正書】

【提出日】平成11年4月23日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正内容】

【0033】図11は実施の形態3に示す方法により得たヒートシンク部材における基材11と合せ材12、1※

※3の接合強さと圧延ロール33、33によるリダクション(%)との関係を示すグラフであり、基材11と合せ材12、13との接合強さ(N/mm)を縦軸に、またリダクション〔{(圧延前の基材11+合せ材12+合せ材13+ろう材14+ろう材15の厚みの合計)-ヒートシンク部材の厚さ}/(圧延前の基材11+合せ材12+合せ材13+ろう材14+ろう材15の厚みの合計)]%を横軸にとって示してある。

フロントページの続き

(72)発明者 山本 雅春

大阪府吹田市南吹田2丁目19番1号 住友
特殊金属株式会社吹田製作所内

(72)発明者 野田 英利

大阪府吹田市南吹田2丁目19番1号 住友
特殊金属株式会社吹田製作所内